

# **CONNECTIONLESS SERVICE DEVICE**

Publication number: JP9046352 (A)

Publication date: 1997-02-14

Inventor(s): NAGAI SHINTARO +

Applicant(s): MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD +

Classification:

- international: H04L12/28; H04L12/42; H04L12/46; H04L12/66; H04Q3/00; H04L12/28; H04L12/42; H04L12/46; H04L12/66; H04Q3/00; (IPC 1-7): H04L12/28; H04L12/42; H04L12/46; H04L12/66; H04Q3/00

- European:

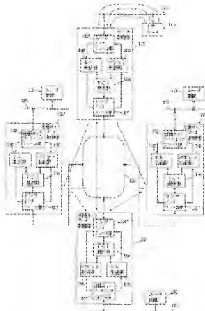
Application number: JP19950195337 19950731

Priority number(s): JP19950195337 19950731

## **Abstract of JP 9046352 (A)**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To reduce traffic concentration of a router storing part and to reduce the load of an IP router in IP protocol processing.

**SOLUTION:** Communication from a user device 120 to a user device 140 is executed through an IP router 110 in an initial state, and when an ARP request packet and an ARP response packet for ARP processing are passed through the router storing part 112, a VCI managing part 114 in the storing part 112 sets up a VCI value for by-passing the IP router 110. Respective branch network storing parts 122, 142 are controlled by the VCI value so that cells are directly communicated with each other and the destination MAC address of a passing MAC packet is instructed to be forcedly changed to an address equivalent to an address passing the IP router.



Data supplied from the **espacenet** database — Worldwide

特開平9-46352

(43) 公開日 平成9年(1997)2月14日

| (51) Int.Cl. <sup>8</sup> | 識別記号 | 序内整理番号  | F I                           | 技術表示箇所  |
|---------------------------|------|---------|-------------------------------|---------|
| H 0 4 L 12/28             |      | 9466-5K | H 0 4 L 11/20                 | G       |
| 12/46                     |      |         | H 0 4 Q 3/00                  |         |
| 12/42                     |      |         | H 0 4 L 11/00                 | 3 1 0 C |
| 12/66                     |      |         |                               | 3 3 0   |
| H 0 4 Q 3/00              |      | 9466-5K | 11/20                         | B       |
|                           |      |         | 審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 12 頁) |         |

(21) 出願番号 特願平7-195337

(22) 出願日 平成7年(1995)7月31日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 長井 真太郎

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

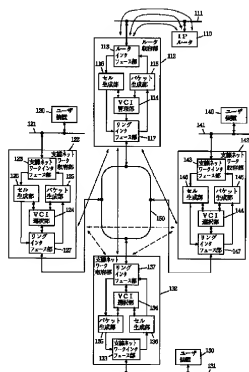
(74) 代理人 弁理士 小笠原 史朗

## (54) 【発明の名称】 コネクションレスサービス装置

## (57) 【要約】

【課題】 ルータ取容部のトラヒック集中を軽減し、IPルータのIPプロトコル処理の負荷を軽減したコネクションレスサービス装置を提供することである。

【解決手段】 初期状態において、ユーザ装置120からユーザ装置140への通信は、IPルータ110を経由するが、ARP処理のためのARP要求パケットとARP応答パケットがルータ取容部112を通過する際に、ルータ取容部112のVCI管理部114は、IPルータ110をバイパスするためのVCI値を設定し、各支線ネットワーク取容部122および142に対して、VCI値を用いて直接セルを通信し合うように制御し、通過するMACパケットのあて先MACアドレスをIPルータ通過後のものと同等になるように強制的に変更することを指示する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 MACパケットを伝送する複数の支線ネットワークとセルを伝送する基幹ネットワークとの間に支線ネットワーク収容部をそれぞれ配設するとともに、MACパケットを伝送するルータネットワークと当該基幹ネットワークとの間にルータ収容部を配設し、異なる支線ネットワークに接続されたユーザ装置間のMACパケットの送受信を当該ルータネットワークに接続されたIPルータを経由して中継するようにしたコネクションレスサービス装置であって、

前記ルータ収容部は、

受信側の前記支線ネットワーク収容部から送信された前記IPルータを経由する自己宛のVCI値が設定されたセルと、受信側の前記支線ネットワーク収容部から送信された前記IPルータを経由する自己宛のVCI値が設定されたセルとを受信することにより、送信側および受信側の前記ユーザ装置間のバイパスVCI値を生成し、セル通信路が確定した際に当該受信側および受信側の前記支線ネットワークに対し、バイパス設定指示するVCI管理部を備え、

各前記支線ネットワーク管理部は、

送信側および受信側の前記ユーザ装置のMACアドレスとバイパスVCI値との対応関係について前記ルータ収容部からバイパス設定指示がない場合、生成するセルについて前記IPルータ用のVCI値を選択し、送信側および受信側の前記ユーザ装置のMACアドレスとバイパスVCI値との対応関係について前記ルータ収容部からバイパス設定指示があった場合、生成するセルについて指示されたバイパスVCI値を選択するVCI選択部を備え、コネクションレスサービス装置。

【請求項2】 前記基幹ネットワークは、

前記ルータ収容部から全ての支線ネットワーク収容部に対するブロードキャスト送信をサポートすることを特徴とする、請求項1に記載のコネクションレスサービス装置。

【請求項3】 各前記支線ネットワーク選択部は、組み立てたMACパケットが自己に起因する前記ルータ収容部から全ての支線ネットワーク収容部に対するブロードキャスト送信の結果である場合、当該MACパケットを廃棄することを特徴とする、請求項2に記載のコネクションレスサービス装置。

【請求項4】 前記基幹ネットワークは、

前記ルータ収容部から送信側以外の全ての支線ネットワーク収容部に対するマルチキャスト送信をサポートすることを特徴とする、請求項1に記載のコネクションレスサービス装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、コネクションレスサービス装置に関し、より特定的には、ATMのセルを

データ伝送単位とし複数の論理的なコネクションを多重して同時に伝送し、ユーザ装置に対してコネクションレスサービスを提供するコネクションレスサービス装置に関する。

【0002】

【従来の技術】図3は、従来のコネクションレスサービス装置の構成を示す図である。図3のコネクションレスサービス装置は、TCP/IP方式に従うMACパケットをそれよりもデータ長の短い固定長セルをデータ伝送単位とするして中継するように構成されている。図3において、中央の基幹ネットワーク330に対して、2つの支線ネットワーク収容部312、322をそれぞれ介して支線ネットワーク311、321がそれぞれ接続されている。支線ネットワーク311、321には、ユーザ装置310、320がそれぞれ接続されている。

【0003】各ユーザ装置310、320間において通信を行なう場合、以下のように動作する。ユーザ装置310からユーザ装置320に通信を行なう送信時には、まず送信ユーザ装置310は、生成したMACパケットを支線ネットワーク311を介して送信側支線ネットワーク収容部312へ送信する。送信側支線ネットワーク収容部312は、MACパケットをペイロードデータとするCSプロトコルデータユニット（以下、PUD）を生成し、セルに分解して基幹ネットワーク330へと順次送信する。そして、受信側支線ネットワーク収容部322は、受信時には、セルを順次受信して組み立てたSPDUを再構成し、ペイロードよりMACパケットを抜き出し、支線ネットワーク321を介して受信ユーザ装置320にMACパケットを受け渡す。

【0004】送信ユーザ装置と受信ユーザ装置が各々一つずつの場合には、上記の手順のみで伝送が成立するが、通常のネットワークシステムにおいては多数のユーザ装置が存在する。この場合、MACパケットは、その内部に包含されるIPパケットの持つIPルーチング情報により指定された受信ユーザ装置のみに伝送されるように伝送しなければならない。そのため何らかの手段でIPプロトコル処理を基幹ネットワーク内に行ない、受信ユーザ装置を特定し、受信ユーザ装置に接続されている支線ネットワーク収容部のみにセルが到達するように、基幹ネットワーク上に仮想伝送路（以下、VC）を設けてセルを伝送する必要がある。そこで、セルのヘッダ部分にVC識別子（以下、VCI）の情報が付加されており、送信側支線ネットワーク収容部で特定のVCI値を付加してセルを送信し、受信側支線ネットワーク収容部で指定されたVCI値を持つセルのみを受信することで、ルーチングの制御を実現している。

【0005】このようなIPプロトコル処理を既存のIPルータを用いて、簡易なハードウェアで実現する場合、図4に示す従来の他のコネクションレスサービス装置の構成が考えられている。図4のコネクションレス

ービス装置では、基幹ネットワーク450に複数(図示3つ)の支線ネットワーク収容部422, 432, 442とルータ収容部412とが接続されている。ルータ収容部412には、ルータネットワーク411を介してIPルータ410が接続されている。支線ネットワーク収容部には、支線ネットワーク421, 431, 441を介してユーザ装置420, 430, 440が接続されている。IPルータ410においては、そのIPポートがそれぞれ支線ネットワーク収容部422, 432, 442と1対1に対応するように設定されている。そして、IPルータ410と各ユーザ装置420, 430, 440との間においてセルの双方向伝送が行なえるように、IPポートごとにルータ用VCI値を設定することで、ルータ収容部412と各支線ネットワーク収容部422, 432, 442間において1対1の固定VCをそれぞれ設定することが実現できる。

【0006】ユーザ装置420からユーザ装置440にMACパケットを送信する場合、ユーザ装置420が生成したMACパケットは、送信側支線ネットワーク収容部422に送信される。送信側支線ネットワーク収容部422は、あらかじめ設定されているルータ収容部412への固定VCI値を無条件にセルに設定して送信する。そして、ルータ収容部412は、受信したセルからMACパケットを再構成して、MACパケットをVCI値に対応する受信IPポートを介して、IPルータ410に送信する。IPルータ410は、通常のIPプロトコル処理を行なって、あて先のユーザ装置440へ通じる送信IPポートを特定し、その送信IPポートを介して処理済みのMACパケットをルータ収容部412に送信する。ルータ収容部412は、MACパケットをセル化して、送信IPポートに対応するVCI値を付加してセルを基幹ネットワーク450に送信する。受信側支線ネットワーク収容部442は、このセルを受信する。そして、受信側支線ネットワーク収容部442は、MACパケットを再構成し、支線ネットワーク441を介して受信側ユーザ装置440へ受け渡すことができる。これにより、結果的に送信側ユーザ装置420から受信側ユーザ装置440にMACパケットが伝送されたことになる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、図4のコネクションレスサービス装置では、伝送する全てのMACパケットは、一旦ルータ収容部412を経由していた。また、この結果、全てのMACパケットについてIPルータ410においてIPプロトコル処理を行っていた。このため、図4のコネクションレスサービス装置では、ルータ収容部412に対する伝送トラヒックが集中し、輻輳状態を引き起こしやすいという第1の問題点があった。また、IPルータ410においてもIPプロトコル処理の負荷が膨大になるため、パケット廃棄を引

き起こしやすいという第2の問題点があった。

【0008】それゆえに、本発明は、ルータ収容部のトラヒック集中を軽減し、IPルータのIPプロトコル処理の負荷を軽減したコネクションレスサービス装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】請求項1に係る発明は、MACパケットを送信する複数の支線ネットワークとセルを送信する基幹ネットワークとの間に支線ネットワーク収容部をそれぞれ配設するとともに、MACパケットを送信するルータネットワークと当該基幹ネットワークとの間にルータ収容部を配設し、異なる支線ネットワークに接続されたユーザ装置間のMACパケットの受信を当該ルータネットワークに接続されたIPルータを経由して中継するようにしたコネクションレスサービス装置であって、ルータ収容部は、受信側の支線ネットワーク収容部から送信されたIPルータを経由する自己宛のVCI値が設定されたセルと、受信側の支線ネットワーク収容部から送信されたIPルータを経由する自己宛のVCI値が設定されたセルとを受信することにより、送信側および受信側のユーザ装置間のバイパスVCI値を生成し、セル通信路が確定した際に当該受信側および受信側の支線ネットワークに対し、バイパス設定指示するVCI管理部を備え、各支線ネットワーク管理部は、送信側および受信側のユーザ装置のMACアドレスとバイパスVCI値との対応関係についてルータ収容部からバイパス設定指示がない場合、生成するセルについてIPルータ用のVCI値を選択し、送信側および受信側のユーザ装置のMACアドレスとバイパスVCI値との対応関係についてルータ収容部からバイパス設定指示があった場合、生成するセルについて指示されたバイパスVCI値を選択するVCI選択部を備える。

【0010】請求項2に係る発明は、請求項1の発明において、基幹ネットワークは、ルータ収容部から全ての支線ネットワーク収容部に対するブロードキャスト送信をサポートすることを特徴とする。

【0011】請求項3に係る発明は、請求項2の発明において、各支線ネットワーク選択部は、組み立てたMACパケットが自己に起因するルータ収容部から全ての支線ネットワーク収容部に対するブロードキャスト送信の結果である場合、当該MACパケットを廃棄することを特徴とする。

【0012】請求項4に係る発明は、請求項1の発明において、基幹ネットワークは、ルータ収容部から送信側以外の全ての支線ネットワーク収容部に対するマルチキャスト送信をサポートすることを特徴とする。

【0013】

【作用】請求項1の発明においては、ルータ収容部は、受信側の支線ネットワーク収容部から送信されたIPルータを経由する自己宛のVCI値が設定されたセルと、

受信側の支線ネットワーク収容部から送信されたIPルータを経由する自己宛のVCI値が設定されたセルとを受信することにより、送信側および受信側のユーザ装置間のバイパスVCI値を生成し、セル通信路が確定した際に当該受信側および受信側の支線ネットワークに対し、バイパス設定指示するVCI管理部を備え、各支線ネットワーク管理部は、送信側および受信側のユーザ装置のMACアドレスとバイパスVCI値との対応関係についてルータ収容部からバイパス設定指示がない場合、生成するセルについてIPルータ用のVCI値を選択し、送信側および受信側のユーザ装置のMACアドレスとバイパスVCI値との対応関係についてルータ収容部からバイパス設定指示があった場合、生成するセルについて指示されたバイパスVCI値を選択するVCI選択部を備えるようにしている。この結果、一旦送信ユーザ装置と受信ユーザ装置との間でARP処理によりIPルータを経由する通信経路が設定された通信に対して、IPルータをバイパスして、送信側支線ネットワーク収容部と受信側支線ネットワーク収容部との間の直接通信が可能となる。これにより、ルータ収容部へのトラヒック集中の軽減と、IPルータでの処理負荷の軽減が実現できる。

【0014】請求項2の発明においては、基幹ネットワークは、ルータ収容部から全ての支線ネットワーク収容部に対するブロードキャスト送信をサポートするようにしている。これにより、1つのブロードキャスト送信で済み、基幹ネットワークのトラヒックが軽減される。

【0015】請求項3の発明においては、各支線ネットワーク選択部は、組み立てたMACパケットが自己に起因するルータ収容部から全ての支線ネットワーク収容部に対するブロードキャスト送信の結果である場合、当該MACパケットを廃棄するようにしている。これにより、この支線ネットワークにMACパケットが出力されないため、支線ネットワークのトラヒックが軽減される。

【0016】請求項4の発明においては、基幹ネットワークは、ルータ収容部から送信側以外の全ての支線ネットワーク収容部に対するマルチキャスト送信をサポートするようにしている。これにより、送信側の支線ネットワークにMACパケットが送られないため、送信側の支線ネットワークのトラヒックが軽減される。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、図面に基づいて本発明の実施例を説明する。図1は、本発明の一実施例のコネクションレスサービス装置の構成を示すブロック図である。図1において、コネクションレスサービス装置は、IPルータ110と、ルータネットワーク111と、ルータ収容部112と、複数（図示3つ）のユーザ装置120、130、140と、支線ネットワーク121、131、141と、支線ネットワーク収容部122、132、142と、

基幹ネットワークとしてのリング状ネットワーク150とを備える。ルータ収容部112は、ルーティングフェース部113と、VCI管理部114と、パケット生成部115と、セル生成部116と、リングインタフェース部117とを含む。支線ネットワーク収容部122、132、142は、それぞれ、支線ネットワークインタフェース部123、133、143と、VCI選択部124、134、144と、パケット生成部125、135、145と、セル生成部126、136、146と、リングインタフェース部127、137、147とを含む。

【0018】図1のコネクションレスサービス装置では、初期起動時に、ルータ収容部112のVCI管理部114は、各支線ネットワーク収容部122、132、142とIPルータ110の各IPポートとの対応関係において1つずつVCI値（以下、ルータ用VCI値）を割り当て設定する。また、各支線ネットワーク収容部122、132、142の各々のVCI選択部123、134、144は、対応するルータ用VCI値をそれぞれ設定する。

【0019】ここで、ユーザ装置120からユーザ装置140へMACパケットを通信するものとして、その動作を詳細に説明する。ユーザ装置120から最初に送信されるMACパケットは、ユーザ装置120がユーザ装置140までの経路上で最も最初の中継点となる装置のMACアドレスを問い合わせるためのARP要求パケットである。このARP要求パケットは、ユーザ装置140のIPアドレスを含み、宛先のMACアドレスとしてブロードキャストアドレスが附加されている。

【0020】まず、ユーザ装置120が送信したARP要求パケットは、支線ネットワーク121を介して支線ネットワーク収容部122の支線ネットワークインタフェース部123において受信される。VCI選択部124は、初期時にバイパス設定指示がまだ発生していないので、ルータ用VCI値（以下、送信側ルータ用VCI値と記す）を選択し、送信側ルータ用VCI値をセル生成部126に送出する。セル生成部126は、ARP要求パケットを分割して、さらに送信側ルータ用VCI値を付加して送信セル（以下、送信側送信セルと記す）を生成する。そして、リングインタフェース部127は、送信側送信セルをリング状ネットワーク150に送信する。送信側送信セルは、リング状ネットワーク150上を周回し、ルータ収容部112のリングインタフェース部117において送信側受信セルとして受信される。

【0021】パケット生成部115は、送信側受信セルをARP要求パケットに再構成し、送信側受信セルの持つ送信側ルータ用VCI値とともにVCI管理部114に示す。VCI管理部114は、バイパス用VCI値を生成し、ARP要求パケット内に含まれるユーザ装置120のIPアドレス（以下、送信側IPアドレス記す）

と、MACアドレス（以下、送信側MACアドレスと記す）と、ユーザ装置140のIPアドレス（以下、受信側IPアドレスと記す）とを、バイパス用VCI値と対応づけて記憶する。また、VCI管理部114は、ルータ用VCI値から支線ネットワーク収容部122に対応するIPポート（以下、送信側IPポートと記す）を検索する。そして、ルータインタフェース部113は、再構成されたARP要求パケットを、ルータネットワーク111を介して、送信側IPポートに送信する。

【0022】IPルータ110は、受信したMACパケットがARP要求パケットであるので、ARP処理を行ない、送信側IPポート以外の全てのIPポートに対してARP要求パケットを増殖生成して、ルータネットワーク111を介して、ルータ収容部112のルータインタフェース部113に送り返す。

【0023】ルータインタフェース部113は、ARP要求パケットを受信したIPポートごとに、順次セル生成部116へ送出する。そして、VCI管理部114は、IPポートに対してバイパス設定指示が発行されていないので、初期起動時に設定されたIPポートごとに対応したルータ用VCI値を選択し、セル生成部116へ送出する。セル生成部116は、受け取ったARP要求パケットを分割し、ルータ用VCI値を付加して送信セルを生成し、リングインタフェース部117へ送出する。リングインタフェース部117は、送信セルをリング状ネットワーク150へと送信する。この動作は、ARP要求パケットを受信した全てのIPポートについて順次行なわれる。

【0024】これにより、支線ネットワーク収容部132、142においては、順次ルータ用VCI値を持つ送信セルを受信セルとして各リングインタフェース部137、147において受信する。各パケット生成部135、145は、受信セルよりARP要求パケットを再構成して、各々支線ネットワークインタフェース部133、143に送出する。そして、各支線ネットワークインタフェース部133、143は、受け取ったARP要求パケットを各々の支線ネットワークである支線ネットワーク131、141に送信する。

【0025】以上のようにして、ユーザ装置120が送信したARP要求パケットは、支線ネットワーク121以外の全支線ネットワークにブロードキャスト、すなわちマルチキャストされることになる。それにより、支線ネットワーク141の内の1つに接続されているユーザ装置140は、ARP要求パケットに含まれるあて先IPアドレスが自IPアドレスであることを認識し、自MACアドレスを含むARP応答パケットを生成し、支線ネットワーク141へ出力する。そして、ARP応答パケットは、支線ネットワーク141を介して支線ネットワーク収容部142の支線ネットワークインタフェース部143において受信される。

【0026】VCI選択部144は、VCI選択部124におけるARP要求パケットの送信時と同様に、バイパス設定指示がまだ発行されていないので、ルータ用VCI値（以下、受信側ルータ用VCI値と記す）を選択してセル生成部146に送出する。セル生成部146は、ARP応答パケットを分割して、さらに受信側ルータ用VCI値を付加して送信セル（以下受信側送信セルと記す）を生成する。そして、リングインタフェース部147を介してリング状ネットワーク150に受信側送信セルを送信する。受信側送信セルは、リング状ネットワーク150上を周回し、ルータ収容部112のリングインタフェース部117において受信セルとして受信される。

【0027】パケット生成部115は、受信セルをARP応答パケットに再構成し、受信セルの持つ受信側ルータ用VCI値とともにVCI管理部114に示す。VCI管理部114は、バイパス用VCI値を生成し、ARP応答パケット内に含まれるユーザ装置140の送信元MACアドレス（以下、受信側MACアドレスと記す）を、送信側IPアドレス、受信側IPアドレス、送信側MACアドレスに加えて、バイパス用VCI値と対応づけて記憶する。さらに、VCI管理部114は、受信側ルータ用VCI値から支線ネットワーク収容部142に対応するIPポート（以下、受信側IPポート）を検索する。そして、ルータインタフェース部113は、再構成されたARP応答パケットを、ルータネットワーク111を介して、受信側IPポートに送信する。

【0028】IPルータ110は、受信したMACパケットがARP応答パケットであることから、ARP処理を行ない、送信側IPポートに対してARP応答パケットを生成して、ルータネットワークを111介して、ルータ収容部112のルータインタフェース部113に送り返す。

【0029】ルータインタフェース部113は、ARP応答パケットを送信側IPポートより受信し、セル生成部116へ送出する。そして、VCI管理部114は、送信側IPポートに対してバイパス設定指示が発行されていないことから、初期起動時に設定された送信側ルータ用VCI値をセル生成部116へ送出する。セル生成部116は、受け取ったARP応答パケットを分割し、送信側ルータ用VCI値を付加して送信セルを生成し、リングインタフェース部117へ送出する。リングインタフェース部117は、送信セルをリング状ネットワーク150へと送信する。

【0030】さらに、VCI管理部114は、ARP応答パケットの送信後、支線ネットワーク収容部122に対して、バイパス用VCI値と、受信側IPアドレスと、受信側MACアドレスを含むバイパス設定指示を行なうための指示用送信セルを送信側ルータ用VCI値を付加して生成するとともに、支線ネットワーク収容部

142に対して、バイパス用VCI値と、送信側IPアドレスと、送信側MACアドレスを含むバイパス設定指示を行なうための指示用送信セルを受信側ルータ用VCI値を付加して生成し、それぞれ、リングインタフェース部117へ送出する。リングインタフェース部117は、指示用送信セルをそれぞれリング状ネットワーク150へと送信する。

【0031】支線ネットワーク取容部122は、まず、送信セルを受信セルとしてリングインタフェース部127において受信する。パケット生成部125は、受信セルよりARP応答パケットを再構成して、支線ネットワークインタフェース部123に送出する。支線ネットワークインタフェース部123は、受け取ったARP応答パケットを支線ネットワーク121に送信する。

【0032】次いで、支線ネットワーク取容部122は、ARP応答パケットの送信後、指示用送信セルの内、送信側ルータ用VCI値を持つものをリングインタフェース部127において受信する。リングインタフェース部127は、指示用送信セルをVCI選択部124に送出する。VCI選択部124は、指示用送信セルの受け取りにより、バイパス設定指示を認識し、リングインタフェース部127に対して指示用送信セルに含まれるバイパス用VCI値を持つセルをも受信するように指示し、さらに、支線ネットワークインタフェース部123が受信するMACパケットについて、そのペイロード中のIPパケットのあて先IPアドレスが指示用送信セルに含まれる受信側IPアドレスと一致する場合、セル生成部126に対して、分割前のMACパケットのあて先MACアドレスを、指示用送信セルに含まれる受信側MACアドレスに書き換えるように指示するとともに、付加するVCI値としてバイパス用VCI値を示す。

【0033】また、支線ネットワーク取容部142は、指示用送信セルの内、受信側ルータ用VCI値を持つものをリングインタフェース部147において受信する。リングインタフェース部147は、指示用送信セルをVCI選択部144に送出する。VCI選択部144は、指示用送信セルの受け取りにより、バイパス設定指示を認識し、リングインタフェース部147に対して指示用送信セルに含まれるバイパス用VCI値を持つセルをも受信するように指示し、さらに、支線ネットワークインタフェース部143が受信するMACパケットについて、そのペイロード中のIPパケットのあて先IPアドレスが指示用送信セルに含まれる送信側IPアドレスと一致する場合、セル生成部146に対して、分割前のMACパケットのあて先MACアドレスを、指示用送信セルに含まれる送信側MACアドレスに書き換えるように指示するとともに、付加するVCI値としてバイパス用VCI値を示す。

【0034】以上の各動作により、ユーザ装置120からユーザ装置140への以後のMACパケットは、支線

ネットワーク取容部122においてバイパス用VCI値が付加された送信側送信セルに分割されてリング状ネットワーク150に送信される。送信側送信セルは、ルータ取容部112には受信されず、直接支線ネットワーク取容部142において受信側受信セルとして受信され、IPルータ110経由後のMACパケットと同様のMACパケットに再構成され、ユーザ装置140へと届けられる。

【0035】同様に、ユーザ装置140からユーザ装置120への以後のMACパケットは、支線ネットワーク取容部142においてバイパス用VCI値が付加された送信側送信セルに分割されてリング状ネットワーク150に送信される。受信側送信セルは、ルータ取容部112には受信されず、直接支線ネットワーク取容部122において受信側受信セルとして受信され、IPルータ110経由後のMACパケットと同様のMACパケットに再構成され、ユーザ装置120へと届けられる。

【0036】以上のようにして、一旦ユーザ装置120とユーザ装置140との間でARP処理によりIPルータ110を経由する通信経路が設定された通信に対して、IPルータ110をバイパスして、支線ネットワーク取容部122と支線ネットワーク取容部142との間での直接通信が可能となる。これにより、ルータ取容部112へのトラヒック集中が軽減され、IPルータ110での処理負荷の軽減が実現できる。

【0037】図2は、本発明の他の実施例のコネクションレスサービス装置の構成を示すブロック図である。図2において、コネクションレスサービス装置は、IPルータ210と、ルータネットワーク211と、ルータ取容部212と、複数(図示3つ)のユーザ装置220、230、240と、支線ネットワーク221、231、241と、支線ネットワーク取容部222、232、242と、基幹ネットワークとしてのスターネットワーク250とを備える。スターネットワーク250は、セルスイッチ250aを含む。ルータ取容部212は、ルータインタフェース部213と、VCI管理部214と、パケット生成部215と、セル生成部216と、スイッチインタフェース部217とを含む。支線ネットワーク取容部222、232、242は、それぞれ、支線ネットワークインタフェース部223、233、243と、VCI選択部224、234、244と、パケット生成部225、235、245と、セル生成部226、236、246と、スイッチインタフェース部227、237、247とを含む。

【0038】図2のコネクションレスサービス装置では、初期起動時に、ルータ取容部212のVCI管理部214は、各支線ネットワーク取容部222、232、242とIPルータ210の各IPポートとの対応関係において、1つずつVCI値(以下、ルータ用VCI値と記す)を割り当て設定する。また、ルータ取容部21

2のスイッチインタフェース部217は、各ルータ用VC I値を持つセルを送信する際には、当該あて先スイッチポートのみにおいて受信されるように制御することを指示する。そして、各支線ネットワーク収容部222、232、242のVC I選択部224、234、244は、対応するルータ用VC I値をそれぞれ設定する。また、各支線ネットワーク収容部222、232、242のスイッチインタフェース部227、237、247は、ルータ用VC I値を持つセルを送信する際には、ルータ収容部212の接続されるスイッチポートのみにおいて受信されるように制御することを指示する。

【0039】ここで、ユーザ装置220からユーザ装置240へMACパケットを通信するものとして、その動作を詳細に説明する。ユーザ装置220からの最初に送信されるMACパケットは、ユーザ装置220がユーザ装置240までの経路上で最も最初の中継点となる装置のMACアドレスを問い合わせるためのARP要求パケットである。このARP要求パケットは、ユーザ装置240のIPアドレスを含み、宛先のMACアドレスとしてブロードキャストアドレスが付加されている。

【0040】まず、ユーザ装置220が送信したARP要求パケットは、支線ネットワーク221を介して支線ネットワーク収容部222の支線ネットワークインタフェース部223において受信される。VC I選択部224は、バイパス設定指示がまだ発生していないことから、ルータ用VC I値（以下、送信側ルータ用VC I値）を選択してセル生成部226に送出する。セル生成部226は、ARP要求パケットを分割して、さらに送信側ルータ用VC I値を付加して送信セル（以下、送信側送信セルと記す）を生成する。そして、スイッチインタフェース部227を介してセルスイッチ250aに送信側送信セルを送信する。送信側送信セルは、スイッチインタフェース部227によりルータ収容部212のスイッチポートにおいて受信されるように制御されているので、ルータ収容部212のスイッチインタフェース部217において送信側受信セルとして受信される。

【0041】パケット生成部215は、受信セルをARP要求パケットに再構成し、送信側受信セルの持つ送信側ルータ用VC I値とともにVC I管理部214に示す。VC I管理部214は、バイパス用VC I値を生成し、ARP要求パケット内に含まれるユーザ装置220のIPアドレス（以下、送信側IPアドレスと記す）と、MACアドレス（以下、送信側MACアドレスと記す）と、ユーザ装置240のIPアドレス（以下、受信側IPアドレスと記す）を、バイパス用VC I値と対応づけ記憶する。また、VC I管理部214は、ルータ用VC I値から支線ネットワーク収容部222に対応するIPポート（以下、送信側IPポートと記す）を検索する。そして、ルータインタフェース部213は、再構成されたARP要求パケットを、ルータネットワーク2

11を介して、送信側IPポートに送信する。

【0042】IPルータ210は、受信したMACパケットがARP要求パケットであるので、ARP処理を行ない、送信側IPポート以外の全てのIPポートに対してARP要求パケットを増殖生成して、ルータネットワーク211を介して、ルータ収容部212のルータインタフェース部213に送り出す。

【0043】ルータインタフェース部213は、ARP要求パケットを受信したIPポートごとに、順次セル生成部216へ送出する。そして、VC I管理部214は、当該IPポートに対してバイパス設定指示が発行されていないので、初期起動時に設定されたIPポートごとに対応したルータ用VC I値をセル生成部216へ送出する。セル生成部216は、受け取ったARP要求パケットを分割し、ルータ用VC I値を付加して送信セルを生成し、スイッチインタフェース部217へ送出する。スイッチインタフェース部217は、送信セルを、各ルータ用VC I値の対応するスイッチポートにおいて受信されるように制御して、セルスイッチ250aへと送信する。この動作は、ARP要求パケットを受信した全てのIPポートについて順次行なわれる。

【0044】これにより、支線ネットワーク収容部232、242においては、順次当該ルータ用VC I値を持つ送信セルを受信セルとして各々スイッチインタフェース部237、247において受信する。各パケット生成部235、245は、受信セルよりARP要求パケットを再構成して、各々支線ネットワークインタフェース部233、243に送出する。そして、各々の支線ネットワークインタフェース部233、243は、受け取ったARP要求パケットを各々の支線ネットワークである支線ネットワーク231、241に送信する。

【0045】以上のようにして、ユーザ装置220が送信したARP要求パケットは、支線ネットワーク221以外の全支線ネットワークにブロードキャスト、すなわちマルチキャストされることになる。それにより、支線ネットワーク241の内1つに接続されているユーザ装置240は、ARP要求パケットに含まれるあて先IPアドレスが自IPアドレスであることを認識し、自MACアドレスを含むARP応答パケットを生成し、支線ネットワーク241へ出力する。そして、ARP応答パケットは、支線ネットワーク241を介して支線ネットワーク収容部242の支線ネットワークインタフェース部243において受信される。

【0046】VC I選択部244は、VC I選択部224におけるARP要求パケットの送信時と同様に、バイパス設定指示がまだ発行されていないので、ルータ用VC I値（以下、受信側ルータ用VC I値と記す）を選択してセル生成部246に送出する。セル生成部246は、ARP応答パケットを分割して、さらに受信側ルータ用VC I値を付加して送信セル（以下受信側送信セル



ル)を生成する。そして、スイッチインタフェース部247を介してセルスイッチ250aに受信側送信セルを送信する。受信側送信セルは、スイッチインタフェース部247によりルータ収容部212のスイッチポートにおいて受信されるように制御されているので、ルータ収容部212のスイッチインタフェース部217において受信側受信セルとして受信される。

【0047】パケット生成部215は、受信セルをARP応答パケットに再構成し、受信セルの持つ受信側ルータ用VC I値とともにVC I管理部214に示す。VC I管理部214は、バイパス用VC I値を生成し、ARP応答パケット内に含まれるユーザ装置240の送信元MACアドレス(以下、受信側MACアドレスと記す)を、送信側IPアドレス、受信側IPアドレス、送信側MACアドレスに加えて、バイパス用VC I値と対応づけて記憶する。さらに、VC I管理部214は、受信側ルータ用VC I値から支線ネットワーク収容部242に対応するIPポート(以下、受信側IPポートと記す)を検索する。そして、ルータインタフェース部213は、再構成されたARP応答パケットを、ルータネットワーク211を介して、受信側IPポートに送信する。

【0048】IPルータ210は、受信したMACパケットがARP応答パケットであるので、ARP処理を行ない、送信側IPポートに対してARP応答パケットを生成して、ルータネットワーク211を介して、ルータ収容部212のルータインタフェース部213に送り返す。

【0049】ルータインタフェース部213は、ARP応答パケットを送信側IPポートより受信し、セル生成部216へ送出する。そして、VC I管理部214は、送信側IPポートに対してバイパス設定指示が発行されていないので、初期起動時に設定された送信側ルータ用VC I値をセル生成部216へ送出する。セル生成部216は、受け取ったARP応答パケットを分割し、送信側ルータ用VC I値を付加して送信セルを生成し、スイッチインタフェース部217へ送出する。スイッチインタフェース部217は、送信セルをセルスイッチ250aへ送信する。VC I管理部214は、ARP応答パケットの送信後、支線ネットワーク収容部222に対して、バイパス用VC I値と、受信側IPアドレスと、受信側MACアドレスを含むバイパス設定指示を行なうための指示用送信セルを送信側ルータ用VC I値を付加して生成し、スイッチインタフェース部217へ送出する。

【0050】また、VC I管理部214は、支線ネットワーク収容部242に対して、バイパス用VC I値と、送信側IPアドレスと、送信側MACアドレスを含むバイパス設定指示を行なうための指示用送信セルを受信側ルータ用VC I値を付加して生成し、それぞれ、スイッチインタフェース部217へ送出する。スイッチインタ

フェース部217は、前者の指示用送信セルは、支線ネットワーク収容部222のスイッチポートにおいて受信され、後者の指示用送信セルは、支線ネットワーク収容部242のスイッチポートにおいて受信されるように制御してそれぞれセルスイッチ250aへ送信する。

【0051】支線ネットワーク収容部222は、まず、送信セルを受信セルとしてスイッチインタフェース部227において受信する。そして、パケット生成部225は、受信セルよりARP応答パケットを再構成して、支線ネットワークインタフェース部223に送出する。支線ネットワークインタフェース部223は、受け取ったARP応答パケットを支線ネットワーク221に送信する。

【0052】次いで、支線ネットワーク収容部222は、ARP応答パケットの送信後、指示用送信セルの内、送信側ルータ用VC I値を持つものをスイッチインタフェース部227において受信する。スイッチインタフェース部227は、指示用送信セルをVC I選択部224に送出する。VC I選択部224は、指示用送信セルの受け取りにより、バイパス設定指示を認識し、スイッチインタフェース部227に対して指示用送信セルに含まれるバイパス用VC I値を持つセルを送信する際には支線ネットワーク収容部242のスイッチポートにセルが受信されるように制御することを指示し、さらに、支線ネットワークインタフェース部223が受信するMACパケットについて、そのペイロード中のIPパケットのあて先IPアドレスが指示用送信セルに含まれる受信側IPアドレスと一致する場合、セル生成部226に対して、分割前のMACパケットのあて先MACアドレスを、指示用送信セルに含まれる受信側MACアドレスに書き換えるように指示するとともに、付加するVC I値としてバイパス用VC I値を示す。

【0053】また、支線ネットワーク収容部242は、指示用送信セルの内、受信側ルータ用VC I値を持つものをスイッチインタフェース部247において受信する。スイッチインタフェース部247は、指示用送信セルをVC I選択部244に送出する。VC I選択部244は、指示用送信セルの受け取りにより、バイパス設定指示を認識し、スイッチインタフェース部247に対して指示用送信セルに含まれるバイパス用VC I値を持つセルを送信する際には支線ネットワーク収容部222のスイッチポートにセルが受信されるように制御することを指示し、さらに、支線ネットワークインタフェース部243が受信するMACパケットについて、そのペイロード中のIPパケットのあて先IPアドレスが指示用送信セルに含まれる送信側IPアドレスと一致する場合、セル生成部246に対して、分割前のMACパケットのあて先MACアドレスを、指示用送信セルに含まれる送信側MACアドレスに書き換えるように指示するとともに、付加するVC I値としてバイパス用VC I値を示

す。

【0054】以上の各動作により、ユーザ装置220からユーザ装置240への以後のMACパケットは、支線ネットワーク収容部222においてバイパス用VCI値が付加された送信側送信セルに分割されてセルスイッチ250aに送信される。送信側送信セルは、ルータ収容部212には受信されず、直接支線ネットワーク収容部242において受信側受信セルとして受信され、IPLルータ210経由後のMACパケットと同様のMACパケットに再構成され、ユーザ装置240へと届けられる。

【0055】同様に、ユーザ装置240からユーザ装置220への以後のMACパケットは、支線ネットワーク収容部242においてバイパス用VCI値が付加された受信側送信セルに分割されてセルスイッチ250aに送信される。受信側送信セルは、ルータ収容部212には受信されず、直接支線ネットワーク収容部222において送信側受信セルとして受信され、IPLルータ210経由後のMACパケットと同様のMACパケットに再構成され、ユーザ装置220へと届けられる。

【0056】以上のようにして、一旦ユーザ装置220とユーザ装置240との間でARP処理によりIPLルータ210を経由する通信経路が設定された通信に対して、IPLルータ210をバイパスして、支線ネットワーク収容部222と支線ネットワーク収容部242との間での直接通信が可能となる。これにより、ルータ収容部212へのトラヒック集中が軽減され、IPLルータ210での処理負荷の軽減が実現できる。

【0057】なお、図1および図2の実施例では、支線ネットワークを3つとしたが、4つ以上の支線ネットワークで実施してもよい。また、各支線ネットワークに接続されるユーザ装置を1つとしたが、2つ以上で実施してもよい。

【0058】また、図1および図2の実施例では、IPLルータがマルチキャストするようにしたが、基幹ネットワーク自体が、ルータ収容部から全ての支線ネットワーク収容部に対するブロードキャスト送信をサポートするようにしてもよい。この場合には、1つのブロードキャスト送信で済み、基幹ネットワークのトラヒックが軽減される。さらに、各支線ネットワーク選択部が、組み立てたMACパケットが自己に起因するルータ収容部から全ての支線ネットワーク収容部に対するブロードキャスト送信の結果である場合、当該MACパケットを廃棄するようにしてもよい。この場合には、この支線ネットワークにMACパケットが出力されないため、支線ネットワークのトラヒックが軽減される。

【0059】さらに、基幹ネットワーク自体が、ルータ収容部から送信側以外の全ての支線ネットワーク収容部に対するマルチキャスト送信をサポートするようにしてもよい。この場合には、送信側の支線ネットワークにMACパケットが送られないため、送信側の支線ネットワ

ークのトラヒックが軽減される。

【0060】

【発明の効果】請求項1に係る発明によれば、ルータ収容部のVCI管理部が、受信側の支線ネットワーク収容部から送信されたIPLルータを経由する自己宛のVCI値が設定されたセルと、受信側の支線ネットワーク収容部から送信されたIPLルータを経由する自己宛のVCI値が設定されたセルとを受信することにより、送信側および受信側のユーザ装置間のバイパスVCI値を生成し、セル通信路が確定した際に当該受信側および受信側の支線ネットワークに対し、バイパス設定指示し、各支線ネットワーク管理部のVCI選択部が、送信側および受信側のユーザ装置のMACアドレスとバイパスVCI値との対応関係についてルータ収容部からバイパス設定指示がない場合、生成するセルについてIPLルータのVCI値を選択し、送信側および受信側のユーザ装置のMACアドレスとバイパスVCI値との対応関係についてルータ収容部からバイパス設定指示があった場合、生成するセルについて指示されたバイパスVCI値を選択するようにしているので、一旦送信ユーザ装置と受信ユーザ装置との間でARP処理によりIPLルータを経由する通信経路が設定された通信に対して、IPLルータをバイパスして、送信側支線ネットワーク収容部と受信側支線ネットワーク収容部との間での直接通信が可能となり、ルータ収容部へのトラヒック集中の軽減と、IPLルータでの処理負荷の軽減が実現できる。

【0061】請求項2に係る発明によれば、基幹ネットワークが、ルータ収容部から全ての支線ネットワーク収容部に対するブロードキャスト送信をサポートするようにしているので、1つのブロードキャスト送信で済み、基幹ネットワークのトラヒックが軽減される。

【0062】請求項3に係る発明によれば、各支線ネットワーク選択部が、組み立てたMACパケットが自己に起因するルータ収容部から全ての支線ネットワーク収容部に対するブロードキャスト送信の結果である場合、当該MACパケットを廃棄するようにしているので、この支線ネットワークにMACパケットが出力されないため、支線ネットワークのトラヒックが軽減される。

【0063】請求項4に係る発明によれば、基幹ネットワークが、ルータ収容部から送信側以外の全ての支線ネットワーク収容部に対するマルチキャスト送信をサポートするようにしているので、送信側の支線ネットワークにMACパケットが送られないため、送信側の支線ネットワークのトラヒックが軽減される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例のコネクションレスサービス装置の構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の他の実施例のコネクションレスサービス装置の構成を示すブロック図である。

【図3】従来のコネクションレスサービス装置の構成を

示すブロック図である。

【図4】従来の他のコネクショレスサービス装置の構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

110、210…IPルータ  
111、211…ルータネットワーク  
112、212…ルータ収容部  
114、214…VCI管理部  
120、130、140、220、230、240…ユーザ装置

121、131、141、221、231、241…支線ネットワーク

122、132、142、222、232、242…支線ネットワーク収容部

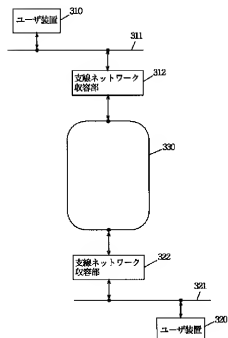
124、134、144、224、234、244…VCI選択部

150…リング状ネットワーク

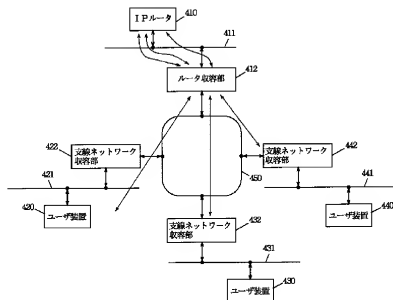
250…スターネットワーク

250a…セルスイッチ

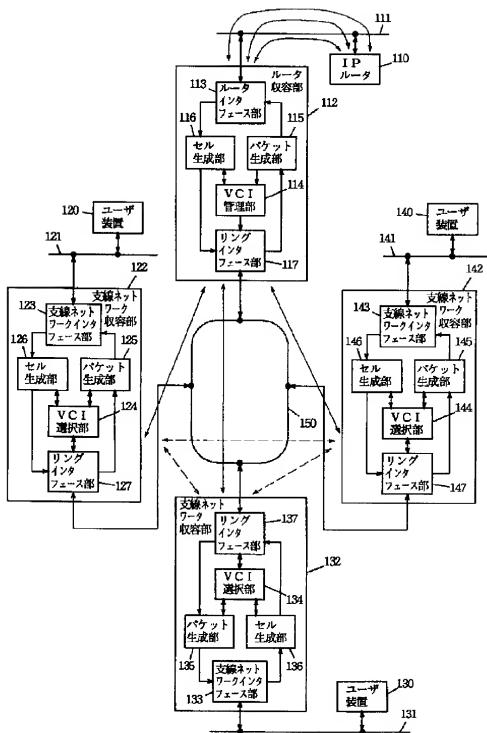
【図3】



【図4】



【図1】



【図2】

